

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 2 月 2 0 日

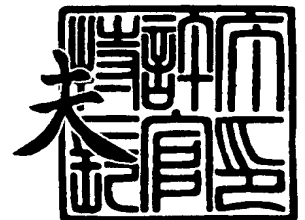
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 7 1 1 2 7  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 2 - 3 7 1 1 2 7 ]

出 願 人  
Applicant(s): 株式会社デンソー

2 0 0 3 年 1 0 月 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 PSN733

【提出日】 平成14年12月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F28F 3/00

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 山本 憲

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 河地 典秀

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 沖ノ谷 剛

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100106149

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 矢作 和行

    【電話番号】 052-220-1100

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 010331

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱交換器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絞り成形した二枚のプレート（21、22）の間に波形成形したコルゲート板（30）を挟み込み、前記プレート（21、22）の周縁を接合して薄型矩形の箱体（20）を形成し、周縁に開口した入口（23）から出口（24）に至って第 1 流体が流通する第 1 チューブ（20）と、

第 2 流体が流通する第 2 チューブ（10）を前記箱体（20）の外面に接合して前記第 1 流体と前記第 2 流体との熱交換を行なう熱交換器において、

前記第 1 チューブ（20）内の流体通路を仕切る前記コルゲート板（30）の壁面（32）を、少なくとも

- ・ 左右の一方の端に寄って他方側を開口する壁面（32a）
- ・ 左右の略中央に位置して左右両端を開口する壁面（32b）
- ・ 左右の他方の端に寄って一方側を開口する壁面（32c）

の 3 位置とし、これらの前記壁面（32a～32c）を、①→②→③→②の順の繰り返しで左右交互に段違いにずらして配置したことを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】 前記コルゲート板（30）を、折り返し面を平坦状としたプレーン型に形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】 前記第 1 流体が水であり、前記第 2 流体が冷媒であることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、第 1 流体と第 2 流体との間で熱交換を行なう熱交換器に関するものであり、特に、ヒートポンプ式給湯機等で冷媒を用いて水を加熱する水-冷媒熱交換器に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

冷媒を熱源とするヒートポンプ式給湯機に組み込む熱交換器には、高温・高圧

冷媒（例えばCO<sub>2</sub>冷媒）の使用に耐える構造が求められ、近年、この種の熱交換器として、多数のキャピラリチューブ（φ数mmの銅製細管）を密着並置して冷媒通路を形成したものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

#### 【0003】

この熱交換器は、キャピラリチューブを用いることで高圧冷媒の使用を可能とし、小口径による効率的な凝縮促進を図ったもので、通水経路を、絞り成形した2枚のプレートを接合した薄型の箱体で形成している。そして、箱体内にインナーフィンを収納し、箱体にキャピラリチューブを積層して製作され、これらの部材を鋼材で形成することで、ロウ付けによる一括した接合を可能としたものである。

#### 【0004】

また、本出願人は、伝熱面積を増大させて熱効率の向上を図り、小型化による設置の省スペース化を図ると共に、組立作業性、生産性に優れ、製作コストが安価な熱交換器を提供することを目的として、特願2002-119337号に示す熱交換器を出願している。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開2002-31488号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した熱交換器では箱体の周縁に開口した入口から出口に至るまで幾重にも折り返した（例えば、100回程度のターン数の）一つの流体通路で繋がっており、第1流体としての水が流通するうえで通水抵抗が大きいという問題がある。本発明は、上記問題に鑑みて成されたものであり、その目的は、通水抵抗の増大を抑えることのできる熱交換器を提供することにある。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1ないし請求項3に記載の技術的手段を採用する。すなわち、請求項1に記載の発明では、絞り成形した二枚のプレート（

21、22)の間に波形成形したコルゲート板(30)を挟み込み、プレート(21、22)の周縁を接合して薄型矩形の箱体(20)を形成し、周縁に開口した入口(23)から出口(24)に至って第1流体が流通する第1チューブ(20)と、第2流体が流通する第2チューブ(10)を箱体(20)の外面に接合して第1流体と第2流体との熱交換を行なう熱交換器において、

第1チューブ(20)内の流体通路を仕切るコルゲート板(30)の壁面(32)を、少なくとも

- ・ 左右の一方の端に寄って他方側を開口する壁面(32a)
- ・ 左右の略中央に位置して左右両端を開口する壁面(32b)
- ・ 左右の他方の端に寄って一方側を開口する壁面(32c)

の3位置とし、これらの壁面(32a~32c)を、①→②→③→②の順の繰り返しで左右交互に段違いにずらして配置したことを特徴とする。

#### 【0008】

これにより、流体通路を複数パスでの折り返しとすることができ、ターン数が減少するうえ、交互に曲率の大きなターン部となるため、通水抵抗の増大を抑えることができる。また、流体通路の端部が段違いにずらして配置してあることにより、複数の流体通路にうまく水が分配されて均等な流通とすることができる。

#### 【0009】

請求項2に記載の発明では、コルゲート板(30)を、折り返し面を平坦状としたプレーン型に形成したことを特徴とする。これは、これらの熱交換器においては、折り返し面を平坦状としたプレーン型のコルゲート板(30)が接合性・伝熱性に優れて適していることによる。

#### 【0010】

請求項3に記載の発明では、第1流体が水であり、第2流体が冷媒であることを特徴とする。これは、本発明の熱交換器をヒートポンプ式給湯機等で冷媒を用いて水を加熱する水-冷媒熱交換器に適用して好適なものであることによる。尚、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

#### 【0011】

**【発明の実施の形態】**

以下に、本発明の実施の形態を、図面の実施例に基づいて具体的に説明する。本実施例は、本発明に係わる熱交換器を家庭用多機能給湯器に適用したものである。図1は給湯器100の外観図であり、図2は給湯器100の模式図である。図2中200（2点鎖線で囲まれたもの）は給湯器の本体部であり、給湯水を加熱し高温（本実施形態では約85℃）の温水を生成する超臨界ヒートポンプサイクル（以下、ヒートポンプと略す）となっている。

**【0012】**

尚、超臨界ヒートポンプサイクルとは、高圧側の冷媒圧力が冷媒の臨界圧力以上となるヒートポンプサイクルを言い、例えば二酸化炭素、エチレン、エタン、酸化窒素等を冷媒とするヒートポンプサイクルである。300は、ヒートポンプ200にて加熱された温水を保温貯蔵する複数個の保温タンクであり、各保温タンク300は、温水（給湯水）流れに対して並列となるように配設されている。

**【0013】**

図2中210は、冷媒（本実施形態では二酸化炭素）を吸入圧縮する圧縮機であり、この圧縮機210は、冷媒を吸入圧縮する圧縮機構（図示せず）及び圧縮機構を駆動する電動モータ（図示せず）が一体となった電動圧縮機である。40は本発明に係わる熱交換器を適用したもので、圧縮機210から吐出する冷媒と給湯水とを熱交換する水-冷媒熱交換器（放熱器）である。本発明の要部であるため後述で詳細を説明する。

**【0014】**

また、図2中230は、熱交換器40から流出する冷媒を減圧する電気式膨張弁（減圧器）であり、240は、膨張弁230から流出する冷媒を蒸発させて大気中の熱を冷媒に吸収させると共に、後述するアキュムレータ250（圧縮機210の吸入側）に向けて冷媒を流出する蒸発器である。

**【0015】**

250は、蒸発器240から流出する冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して気相冷媒を圧縮機210の吸入側に流出すると共に、ヒートポンプ200中の余剰冷媒を蓄えるアキュムレータである。260は蒸発器240に空気（外気）

を送風すると共に、その送風量を調節することができる送風機であり、この送風機 260、圧縮機 210 及び膨張弁 230 は、後述する各センサの検出信号に基づいて電子制御装置 (ECU) 270 により制御されている。

#### 【0016】

そして、271 は熱交換器 40 から流出する冷媒の温度を検出する冷媒温度センサであり、272 は熱交換器 40 に流入する給湯水の温度を検出する第 1 温水温度センサである。273 は水-冷媒熱交換器 40 から流出する冷媒の圧力 (高压側の冷媒圧力) を検出する冷媒圧力センサであり、274 は水-冷媒熱交換器 40 から流出する給湯水の温度を検出する第 2 温水温度センサである。そして、各センサ 271 ~ 274 の検出信号は、ECU 270 に入力されている。

#### 【0017】

ここで、高压側の冷媒圧力とは、圧縮機 210 の吐出側から膨張弁 230 の流入側に至る冷媒通路に存在する冷媒の圧力を言い、その圧力は、圧縮機 210 の吐出圧 (水-冷媒熱交換器 40 の内圧) に略等しい。一方、低压側の冷媒圧力とは、膨張弁 230 の流出側から圧縮機 210 の吸入側に至る冷媒通路に存在する冷媒の圧力を言い、その圧力は、圧縮機 210 の吸入圧 (蒸発器 240 の内圧) に略等しい。

#### 【0018】

また、400 は、水-冷媒熱交換器 40 に給湯水を供給する (循環させる) と共に、その給湯水量を調節する電動ウォーターポンプ (以下、ポンプと略す。) であり、410 は水道管 (図示せず) から給水される水道水が水-冷媒熱交換器 40 に流入することを防止する閉止弁である。そして、ポンプ 400 及び閉止弁 410 も ECU 270 により制御されている。

#### 【0019】

次に、本発明の要部である水-冷媒熱交換器 40 について説明する。図 3 は、その水-冷媒熱交換器 40 を示し、(a) は正面図、(b) は下面図である。また、図 4 は、図 3 (b) 中の A-A 断面図であり、図 5 は、水-冷媒熱交換器 40 の第 1 チューブ 20 の分解斜視図である。

#### 【0020】



図において、銅板を浅底容器形に絞り成形した上下 2 枚のプレート（上プレート 2 1、下プレート 2 2）を、その周縁を接合して薄型矩形の箱体 2 0 を形成し、箱体 2 0 の周縁に入口 2 3 と、その対向辺に出口 2 4 とを開口し、入口 2 3 から出口 2 4 に至って第 1 流体としての水が流通する通水経路としての第 1 チューブ 2 0 を形成している。

#### 【 0 0 2 1 】

箱体 2 0 の中には、銅板を波形成形したコルゲート板 3 0 が収納されている。このコルゲート板 3 0 は、上下折り返し面（山面、谷面）を平坦状とし、断面を連続する矩形波としたプレーン型に形成され、その外形（縦×横×高さ）が箱体 2 0 の内寸に適合している。そして、このコルゲート板 3 0 の壁面 3 2 a ～ 3 2 c で第 1 チューブ 2 0 内を幾重にか折り返した流体通路に仕切っている。

#### 【 0 0 2 2 】

このコルゲート板 3 0 の壁面 3 2 a ～ 3 2 c は、少なくとも①左右の一方の端に寄って他方側を開口する壁面 3 2 a と、②左右の略中央に位置して左右両端を開口する壁面 3 2 b と、③左右の他方の端に寄って一方側を開口する壁面 3 2 c との 3 位置があり、これらの壁面 3 2 a ～ 3 2 c を、①→②→③→②の順の繰り返しで左右交互に段違いにずらして配置している。

#### 【 0 0 2 3 】

そして、このコルゲート板 3 0 の上下折り返し面がプレート 2 1 ・ 2 2 の内面に接合するように箱体 2 0 内に収納している。冷媒通路は、密着並置した 2 本の銅製細管 1 0 を、箱体 2 0 の外周に螺旋状に巻装して形成され、細管 1 0 は、箱体 2 0 の両平坦外面（表側及び裏側）に接合されている。

#### 【 0 0 2 4 】

この水-冷媒熱交換器 4 0 は、コルゲート板 3 0 を収納し、上下プレート 2 1 ・ 2 2 の周縁に形成したフランジを当接し、同じく上下プレート 2 1 ・ 2 2 の周縁に形成した爪 N をかしめて箱体 2 0 を仮組みし、箱体 2 0 に細管 1 0 を巻装し、各接合面にロウ材を設置して所定治具で組み立てる。そして、この組立品を加熱炉内に投入してロウ付けし、一度の工程で一括した接合で製作される。

#### 【 0 0 2 5 】

以上のように構成した水-冷媒熱交換器40において、箱体(第1チューブ)20内に形成される通水経路の状態を図6の模式図に示す。図に示すように、コルゲート板30の壁面32が箱体20内を多数の折り返した通水経路に区画しており、上述したように位置の異なる壁面32a~32c(①~③)を、①→②→③→②の順の繰り返しで左右交互に段違いにずらして配置することにより、通水経路を二つとし、その二つの通水経路のまま多数回折り返して蛇行する経路を形成している。

#### 【0026】

入口23から箱体20内に流入した水はこの二つの通水経路を流通し、箱体20に螺旋状に巻装した細管10内を高温・高圧冷媒が流通し、箱体20の両平坦外面を介して熱交換が行なわれて壁面32が伝熱フィンとして機能し、水が加熱されて出口24から出湯する。

#### 【0027】

次に、本実施形態での特徴を説明する。まず、第1チューブ20内の流体通路を仕切るコルゲート板30の壁面32を、少なくとも①左右の一方の端に寄って他方側を開口する壁面32aと、②左右の略中央に位置して左右両端を開口する壁面32bと、③左右の他方の端に寄って一方側を開口する壁面32cとの3位置とし、これらの壁面32a~32cを、①→②→③→②の順の繰り返しで左右交互に段違いにずらして配置している。

#### 【0028】

これにより、流体通路を複数パスでの折り返しとすることができ、ターン数が減少するうえ、交互に曲率の大きなターン部となるため、通水抵抗の増大を抑えることができる。また、流体通路の端部が段違いにずらして配置してあることにより、複数の流体通路にうまく水が分配されて均等な流通とすることができる。

#### 【0029】

また、コルゲート板30を、折り返し面を平坦状としたプレーン型に形成している。これは、このような熱交換器においては、折り返し面を平坦状としたプレーン型のコルゲート板30が接合性・伝熱性に優れて適していることによる。また、第1流体が水であり、第2流体が冷媒である。これは、本発明の熱交換器を

ヒートポンプ式給湯機等で冷媒を用いて水を加熱する水-冷媒熱交換器に適用して好適なものであることによる。

### 【0 0 3 0】

(その他の実施形態)

上述の実施形態で、冷媒通路は箱体 2 0 の外周に螺旋状に巻装して形成しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、冷媒通路を 2 経路に分岐して 2 本の銅製細管を箱体 2 0 の表側平坦外面と裏側平坦外面に分岐し、各経路の細管は箱体 2 0 の各平坦外面にサーペントイン形に蛇行して接合されるようにしても良い。

### 【0 0 3 1】

また、本発明は冷媒を用いたヒートポンプ式給湯機に組み込む水-冷媒熱交換器の他、二つの流体の間で熱交換を行なう他の熱交換器に適用可能であり、細管 1 0 を流通する流体は、必ずしも冷媒に限るものではない。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の実施形態に係わる給湯機の外観図である。

#### 【図 2】

本発明の実施形態に係わる給湯機の模式図である。

#### 【図 3】

本発明の一実施形態における水-冷媒熱交換器を示し、(a)は正面図、(b)は下面図である。

#### 【図 4】

図 3 (b) 中の A-A 断面図である。

#### 【図 5】

図 3 の水-冷媒熱交換器の第 1 チューブ分解斜視図である。

#### 【図 6】

図 3 の第 1 チューブ内での通水経路を説明する模式図である。

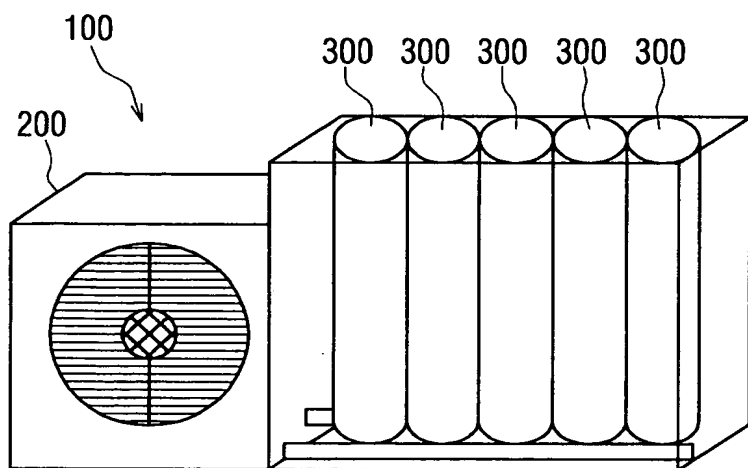
### 【符号の説明】

1 0 第 2 チューブ

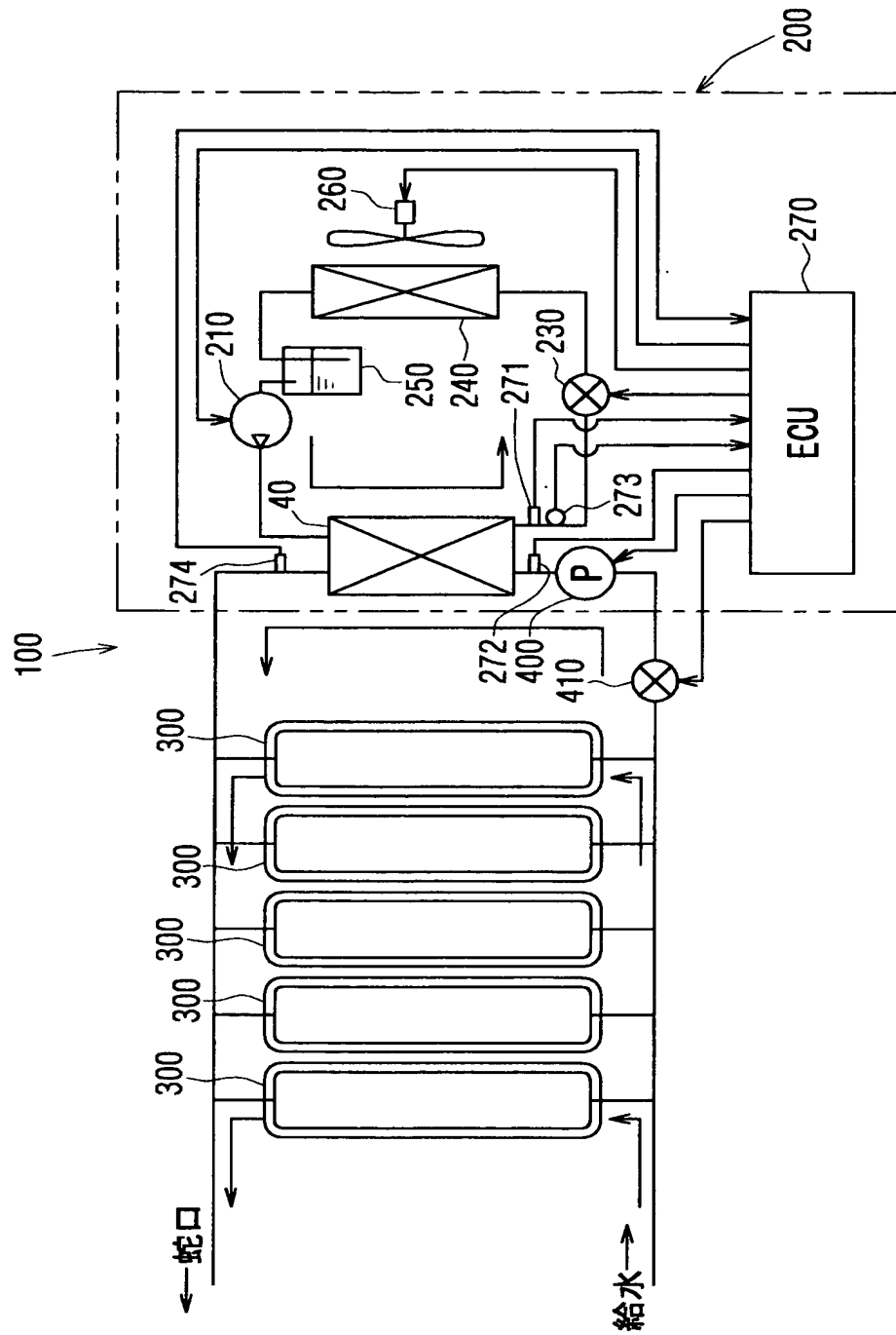
- 2 0 箱体、第 1 チューブ
- 2 1 上プレート (プレート)
- 2 2 下プレート (プレート)
- 2 3 入口
- 2 4 出口
- 3 0 コルゲート板
- 3 2 壁面
  - 3 2 a 左右の一方の端に寄って他方側を開口する壁面
  - 3 2 b 左右の略中央に位置して左右両端を開口する壁面
  - 3 2 c 左右の他方の端に寄って一方側を開口する壁面

【書類名】 図面

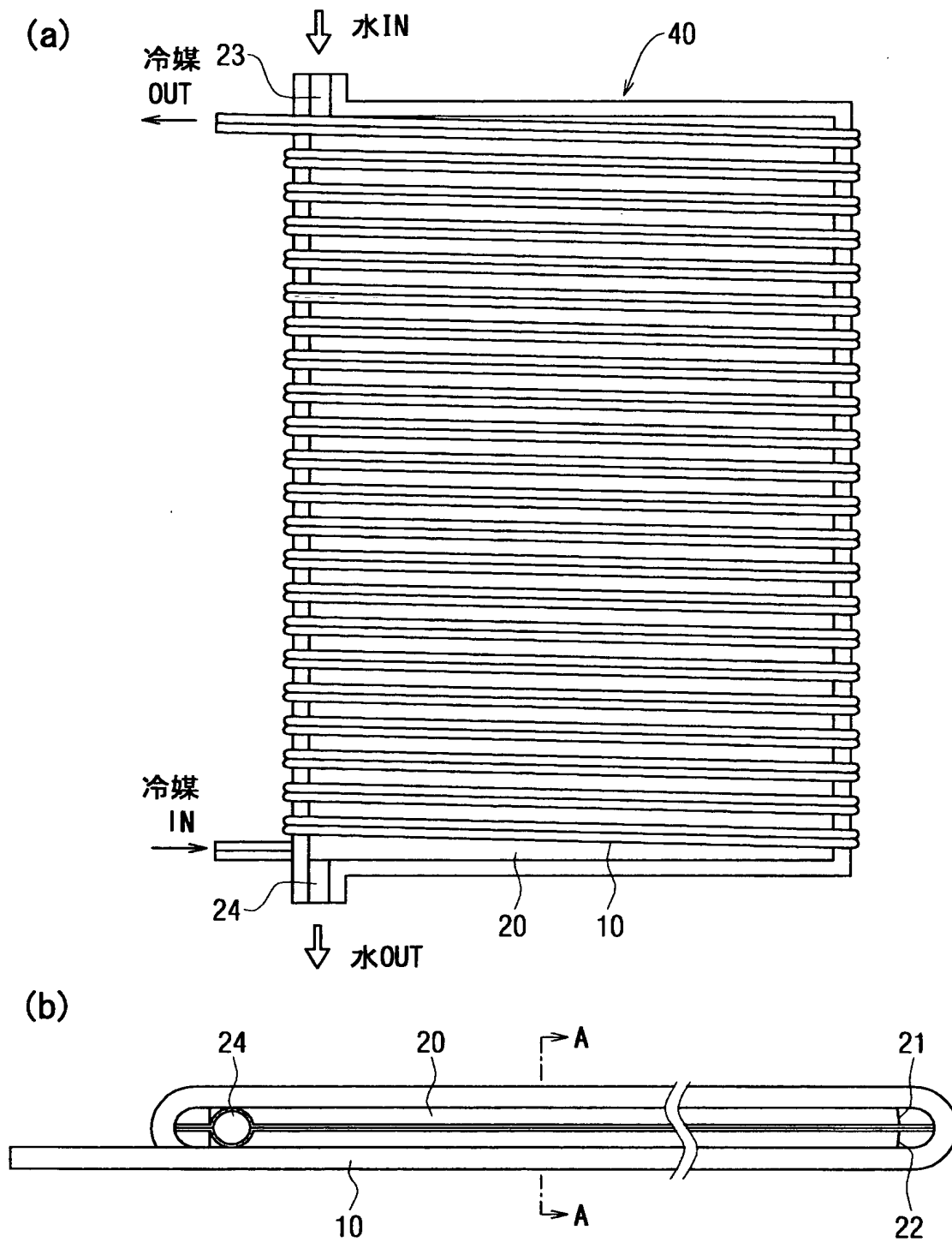
【図 1】



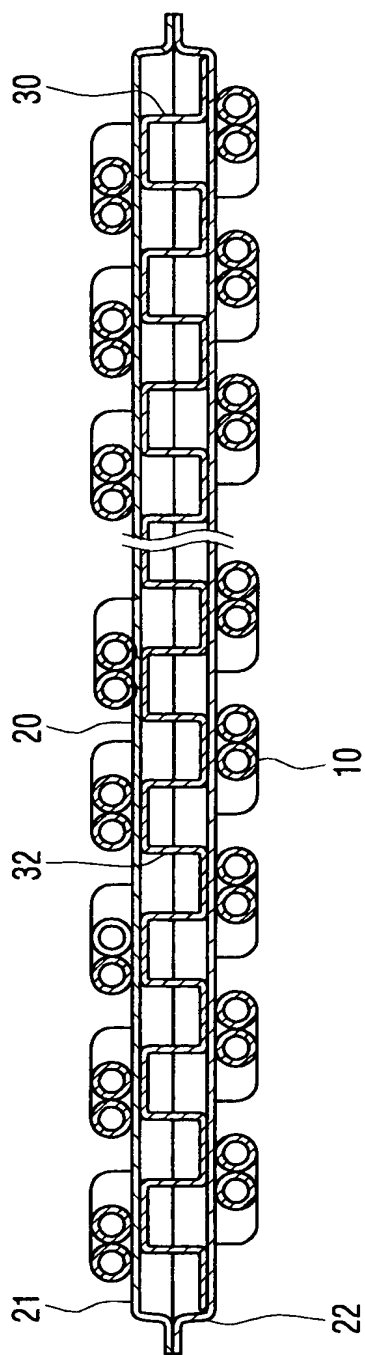
【図 2】



【図 3】

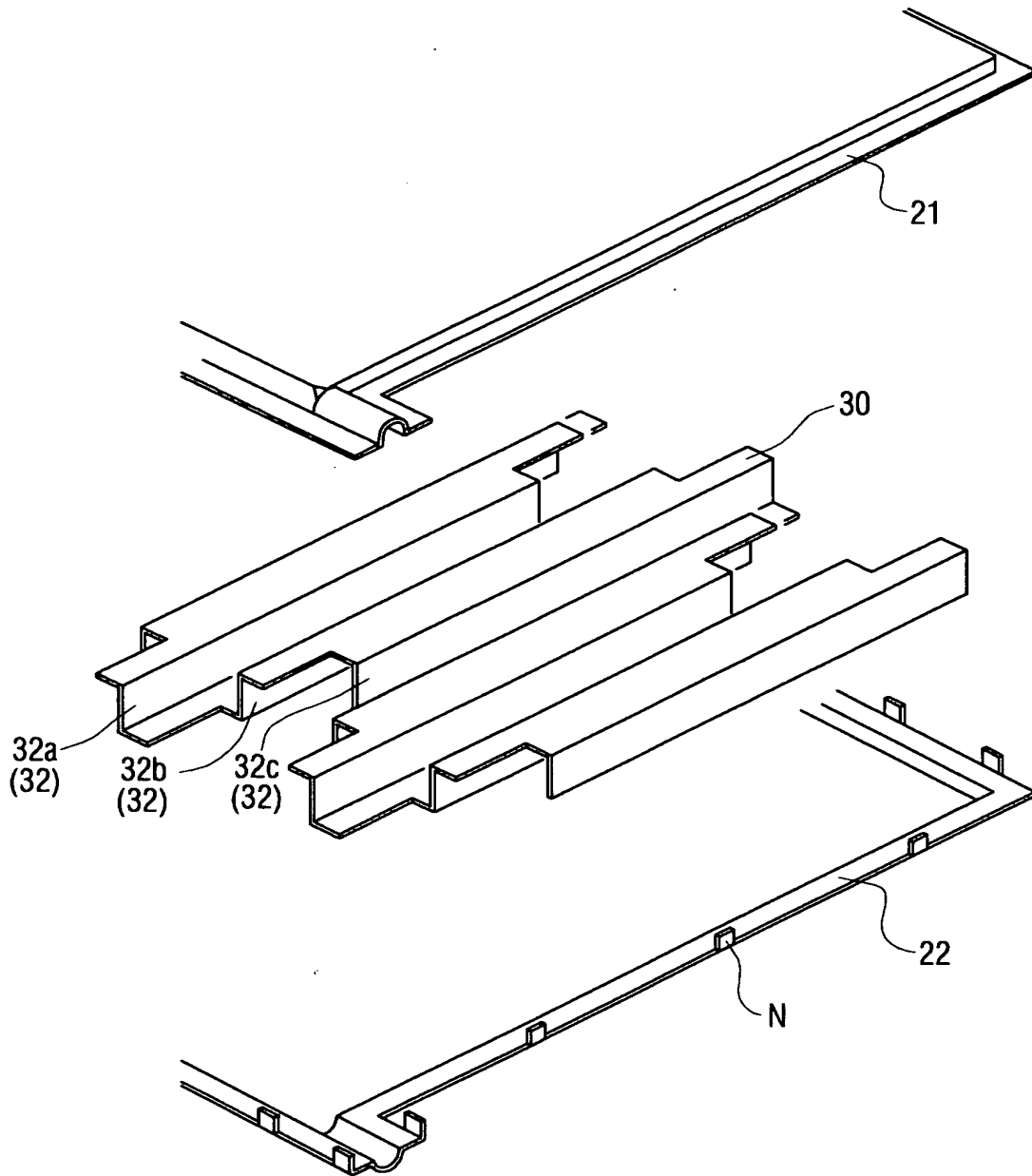


【図 4】

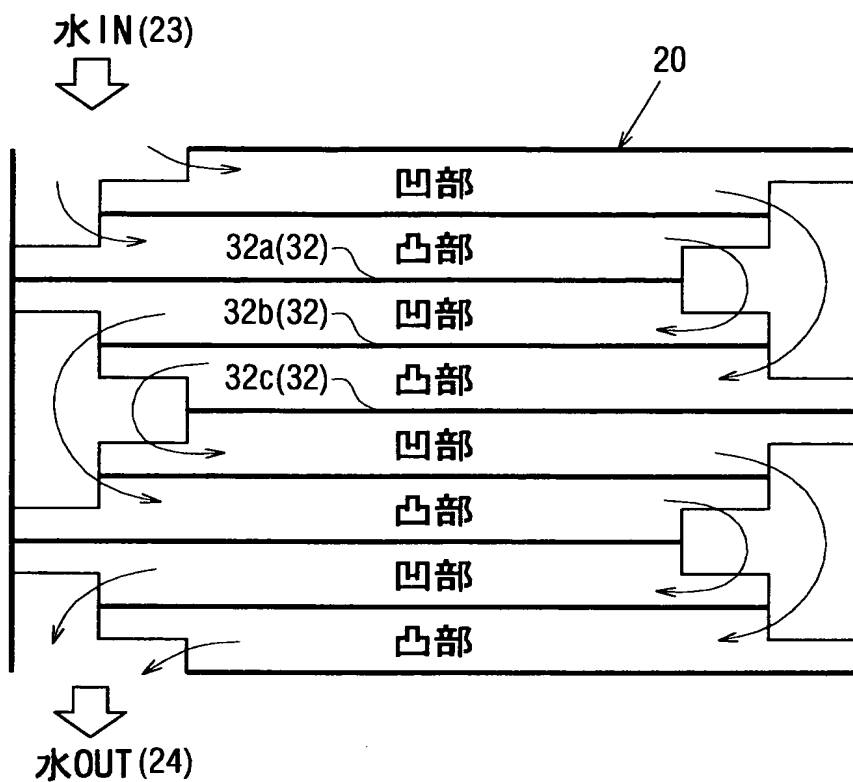




【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 水と冷媒との間で熱交換を行なう熱交換器において、通水抵抗の増大を抑える。

【解決手段】 第 1 チューブ 2 0 内の流体通路を仕切るコルゲート板 3 0 の壁面 3 2 を、少なくとも

- ・ 左右の一方の端に寄って他方側を開口する壁面 3 2 a
- ・ 左右の略中央に位置して左右両端を開口する壁面 3 2 b
- ・ 左右の他方の端に寄って一方側を開口する壁面 3 2 c

の 3 位置とし、これらの壁面 3 2 a ~ 3 2 c を、①→②→③→②の順の繰り返しで左右交互に段違いにずらして配置する。

これにより、流体通路を複数パスでの折り返しとすることができ、ターン数が減少するうえ、交互に曲率の大きなターン部となるため、通水抵抗の増大を抑えることができる。また、流体通路の端部が段違いにずらして配置してあることにより、複数の流体通路にうまく水が分配されて均等な流通とすることができる。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 2 - 3 7 1 1 2 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー